



# PLECS DEMO MODEL

*Space Vector Control of a Boost System*

*昇圧回路の空間ベクトル制御*

Last updated in PLECS 4.7.1

**KESCO** KEISOKU ENGINEERING SYSTEM

計測エンジニアリングシステム株式会社  
<https://kesco.co.jp>

# 1 概要

空間ベクトル制御は、従来のPWM制御と比較してスイッチング損失が少なく、DCバスの利用効率が向上するため、モータ駆動装置や三相整流器の制御に使用する一般的な手法です。このデモでは、三相昇圧型整流器の空間ベクトル制御を紹介します。

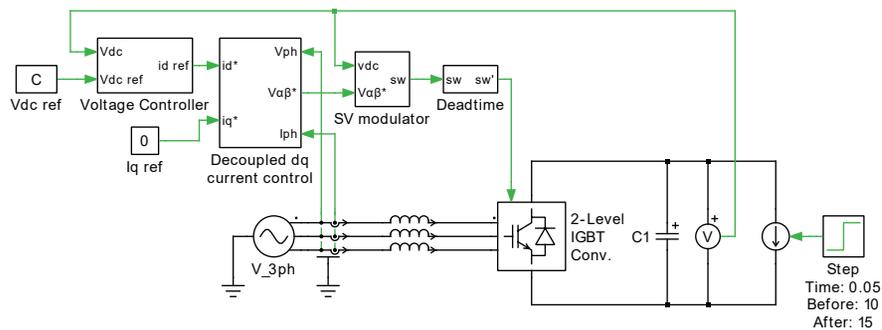
**Note** このモデルには、次からアクセスできるモデル初期化コマンドが含まれています。

*PLECS Standalone*: シミュレーションメニュー + シミュレーション・パラメータ... → 初期化

*PLECS Blockset*: Simulinkモデルウィンドウで右クリック → モデル プロパティ → コールバック → InitFcn\*

## 2 モデル

図1: システムモデル



### 2.1 制御

三相昇圧整流器の制御の目的は、入力電源 $v_n$ から正弦波電流を引き出し、出力電圧 $V_{DC}$ を安定化させることです。電流制御は相電流 $i_n$ を測定し、インダクタ中性点電圧 $i_{v_{n1}}$ を制御する内側の電流制御ループを使用して実現し、相電流がリファレンス値に追従するように強制します。電流リファレンスは、DC電圧および力率制御を実装する外側制御ループによって提供されます。

空間ベクトル制御では、インダクタ中性点電圧が $\alpha\beta$ または $dq$ ドメインのベクトル量として制御されます。この例では、 $dq$ ドメインで制御が行われます。 $dq$ 制御の利点は、 $dq$ ドメインでAC量がDC量になることです。したがって、PIコントローラを使用してAC入力電流を整流する場合、トラッキングエラーは発生しません。

AC電圧ベクトルのリファレンスは、利用可能なスイッチングベクトルを時間平均により生成します。空間ベクトル変調器では、いくつかの変調方式を選択できます: THDを最小限に抑える対称変調方式と、スイッチング損失を最小限に抑えるいくつかの不連続PWM (DPWM)方式です。整流器レッグのスイッチ状態を変更するときのスイッチング遅延の影響をシミュレーションするために、デッドタイムコンポーネントも組み込んでいます。

このモデルは、コンポーネントライブラリの**制御器ブロック** -> **変調器**にある空間ベクトルPWMブロックを使用します。これは、対称PWMブロックと3相変調指数発生器ブロックを直列接続して実装します。プローブした3相変調指数を表示して、等価な三相ゼロシーケンス信号注入法を使用して空間ベクトル変調を調べることができます[1] [2]。

## 参考文献

- [1] K. Zhou and D. Wang. "Relationship between space-vector modulation and three-phase carrierbased PWM: a comprehensive analysis." in *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, vol. 49, no. 1, pp. 186-196, Feb. 2002.
- [2] A. M. Hava, R. J. Kerkman and T. A. Lipo. "Simple analytical and graphical methods for carrierbased PWM-VSI drives," in *IEEE Transactions on Power Electronics*, vol. 14, no. 1, pp. 49-61, Jan. 1999.

改訂履歴:

PLECS 4.3.1 初版

PLECS 4.7.1 空間ベクトルPWMブロックの更新後にデモを更新



**Pleximへの連絡方法:**

☎ +41 44 533 51 00	Phone
+41 44 533 51 01	Fax
✉ Plexim GmbH	Mail
Technoparkstrasse 1	
8005 Zurich	
Switzerland	
@ info@plexim.com	Email
http://www.plexim.com	Web



計測エンジニアリングシステム株式会社

<https://kesco.co.jp>

*PLECS Demo Model*

© 2002-2023 by Plexim GmbH

このマニュアルに記載されているソフトウェアPLECSは、ライセンス契約に基づいて提供されています。ソフトウェアは、ライセンス契約の条件の下でのみ使用またはコピーできます。Plexim GmbHの事前の書面による同意なしに、このマニュアルのいかなる部分も、いかなる形式でもコピーまたは複製することはできません。

PLECSはPlexim GmbHの登録商標です。MATLAB、Simulink、およびSimulink Coderは、The MathWorks, Inc.の登録商標です。その他の製品名またはブランド名は、それぞれの所有者の商標または登録商標です。